Lane Medical Library

BEITRAG ZUR FRAGE DER TRAUMATISCHEN GLYKOSURIE

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

BAYER. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

KARL ZIEGLER

AUS SCHWEINFURT A. M.

WÜRZBURG 1931.

VERLAGSBUCHHANDLUNG F. C. W. VOGEL IN BERLIN. 1931

Gedruckt mit Genehmigung
der medizinischen Fakultät Würzburg.

Referent: Privatdozent Dr. *Reinwein*.

Sonderabdruck aus „Deutsche Zeitschrift für Chirurgie“
Bd. 231, Heft 2/4.

Meinen lieben Eltern!

Während des Krieges berichteten *Konjetzny* und *Weiland* über Glykosurien und Diabetes bei chirurgischen Erkrankungen. Sie untersuchten bei ihren chirurgischen Patienten vor allem den Harn und in verschiedenen Fällen auch den Blutzucker und fanden in 42,4% eine Glykosurie.

Konjetzny hütete sich aber, dieses Symptom ohne weiteres dem Diabetes mellitus gleichzusetzen. Er spricht immer nur von traumatischen Glykosurien und ist der Ansicht, daß diese der zentral ausgelösten Glykosurie, analog dem Versuch von *Claude Bernard,* verwandt seien.

Obige Prozentzahl der traumatischen Glykosurien erscheint überraschend hoch; es sieht so aus, als ob jede zweite chirurgische Verletzung eine Glykosurie im Gefolge habe.

Die Nachuntersucher allerdings, vor allem *W.* und *H. Löhr* und in letzter Zeit *B. Hundsdörfer*, fanden weder spontane noch alimentäre Glykosurie. Daß ein traumatischer Diabetes zumindest außerordentlich selten ist, zeigen vor allem ja die bekannten Beobachtungen des Weltkrieges.

Da die Beobachtungen von *Konjetzny* auch heute noch immer wieder dafür ins Feld geführt werden, daß durch ein Trauma das Kohlehydratregulationsystem sehr leicht in Unordnung gebracht werden könne, und daß man deshalb dem Trauma für die Entstehung oder Auslösung des Diabetes eine besondere Rolle zubilligen müßte, habe ich diese Frage nochmals eingehend überprüft.

Für die Möglichkeit, diese Frage prüfen zu können, bin ich H. G. R. *König* und H. Privatdozent *Reinwein* zu großem Danke verpflichtet.

Die Untersuchungen von *Konjetzny* wurden angestellt, als man die verschiedenen Bedingungen, die für Blut- und Harnuntersuchungen notwendig sind, im einzelnen noch nicht kannte. *Konjetzny* berichtet nichts von der vorherigen Ernährung. Wir wissen, vor allem aus den neuen Arbeiten über den Kohlehydratstoffwechsel *(Pollak, v. Noorden)*, daß diese Frage von entscheidender Bedeutung ist. Die Regulationsysteme des Kohlehydratstoffwechsels darf man nur prüfen, wenn man stets von der gleichen Basis ausgeht.

Die tierexperimentellen Untersuchungen von *Grafe* und *Meytaler* lassen erkennen, daß sehr innige Beziehungen zwischen der Höhe des Blutzuckers und der *Funktion der unversehrten Bauchspeicheldrüse* bestehen. Dasselbe geht aus dem *Staub-Trautgott*schen Phänomen hervor. Menschen, die vorher vor allem betreffs der Kohlehydrate unterernährt waren, haben bei Belastung mit Kohlehydraten Blutzuckerkurven, die man versucht sein könnte, als pathologisch anzusprechen. Bei Leuten, die lange Zeit gehungert haben, wie z. B. Landstromer, tritt bei dem Versuch, ihnen regelrechte Kost zu geben, die Vagantenglykosurie auf. Diese Vagantenglykosurie dürfte analog den erwähnten Untersuchungen nichts anderes darstellen als eine fehlerhafte Akkommodation auf einen starken Nahrungsreiz, nachdem die Insulinerzeugung durch die lange Abstinenz geschwächt war. Aus den Untersuchungen von *Konjetzny* ist nicht zu ersehen, ob es sich nicht sogar in einzelnen Fällen um diese Vagantenglykosurie gehandelt hat.

Vergleichswerte über die Höhe des Blutzuckers kann man außerdem nur gewinnen, wenn man jedesmal den *Blutzucker nüchtern bestimmt*. Blutzuckerwerte von 0,14 g abends, vor allem wenn man nicht weiß, ob nicht kurz vorher gegessen wurde, sind noch keine pathologische Erscheinung. Außerdem berichtet *Konjetzny* bei einem anderen Kranken, daß der Blutzucker $^1/_2$ St. nach Verabreichung von 50 g Traubenzucker 0,063 g betragen hätte. Auch diese Feststellung widerspricht allen inzwischen gesammelten Erfahrungen über das Verhalten des Blutzuckers nach Verabreichung von kohlehydrathaltigen Nahrungsmitteln.

Bei meinen Untersuchungen war ich daher bestrebt, zwar die Kranken möglichst bald nach dem Trauma zu untersuchen; aber stets habe ich

mich darüber unterrichtet, ob in den Vortagen bzw. am Tage des Traumas nicht die Ernährung eine völlig andere war.

Die Blutzuckeruntersuchungen geschahen nach der Methode von *Hagedorn-Jensen,* mit der es möglich ist, viele Blutzuckeruntersuchungen schnell und mit großer Genauigkeit auszuführen. Durch vorhergehende Bestimmungen von genau bekannten Traubenzuckerlösungen habe ich mich sehr eingehend geübt.

Die Blutzuckeruntersuchung geschah für gewöhnlich am 1.—3. Tage nach dem Unfall. Als Unfall kamen leichteste und schwerste Traumen

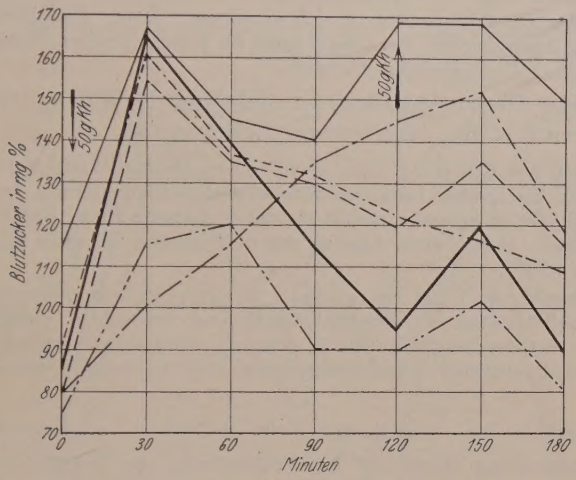

Abb. 1.

——— Kurve eines Stoffwechselgesunden.

——— Kurve 3a: M.B., 25j. Sturz von der Treppe. Bewußtlos. Erbrechen. Puls 64. Retrograde Amnesie.

—·— Kurve 3b: Wiederholung von 3a nach 1 T.

– – – Kurve 14a: B. E. 30j. Starker Schlag von einer Kuh gegen den Bauch.

—·— Kurve 14b: Wiederholung von 14a nach 3 T.

—··— Kurve 19: P. F., 32j. Unterschenkelbruch durch Ausgleiten und Fall.

in Betracht, wie Prellung, Stoß, Quetschung, Fall, Knochenbruch usw. Besonderen Wert legte ich auch darauf, daß eine Narkose nicht vorausgegangen war. Wissen wir doch, daß die meisten Narkotika eine gewisse Störung des Blutzuckerhaushaltes herbeiführen können.

Als *normale Kurve* möchte ich die eines *Stoffwechselgesunden* (Abb. 1) voranschicken.

Nach der ersten Belastung erfolgt ein steiler Anstieg. Bei diesem hat man besonders die Höhe zu berücksichtigen. Der Abfall von dem Gipfel erfolgt schnell. Belastet man jetzt die Regulationssysteme durch weitere Zufuhr von Kohlehydraten, so steigt der Blutzucker zwar wieder etwas an, aber nicht in dem Verhältnis, wie man es nach der ersten Belastung erwarten sollte. Es ist dies der sogenannte *Staub-Trautgott*sche Effekt. Man nimmt an, daß, weil mehr Insulin auf Grund des

ersten Reizes von der Bauchspeicheldrüse bereitet wurde, nach der zweiten Belastung der in die Leber oder peripheren Blutgefäße kommende Zucker schneller verschwindet.

Wie sehr man gerade auf die Nüchternheit des zu Untersuchenden achten muß, ergab mir Kurve 3 (Abb. 1).

Ich erhielt beim ersten Nüchternwert eine so hohe Zahl, daß entweder eine Störung des Zuckerstoffwechsels vorlag, oder aber daß von der Pat. kurz vorher, d. h. in der Nacht, irgend etwas genossen war. Auf mein eindringliches Befragen hin fiel es ihr schließlich ein, daß sie während der Nacht, zum Teil noch am frühen Morgen, Süßigkeiten zu sich genommen hatte. Daß dies die Ursache für den hohen Ausgangswert war, zeigte auch die Kontrolluntersuchung. Die Kurve bot nun einen völlig normalen Verlauf.

Nach jeder Blutzuckerbelastung schloß ich nach einer gewissen Zeit, i. D. etwa nach 2 St., eine weitere Belastung an.

Wir wissen aus den schon oben angeführten Untersuchungen von *Staub* und *Trautgott,* daß bei normal funktionierender Blutzuckerregulation bei der zweiten Belastung der Blutzucker eher abfällt als steigt. Latente Diabetiker dagegen zeigen im gleichen Falle einen hohen Anstieg des Blutzuckers, der auch lange auf seiner Höhe stehen bleibt.

Auch dieser Versuch fiel bei der Pat., bei der es sich um einen Sturz von der Treppe gehandelt hatte mit Bewußtlosigkeit und Erbrechen, völlig normal aus. Gerade diese Art des Traumas wäre ja geeignet, wenigstens vorübergehend, durch Verletzung der zentralen Regulationsysteme eine Glykosurie neurogener Natur auszulösen.

Selbstverständlich wurde der Urin außerdem untersucht.

Die Untersuchung wurde auf die Feststellung von Eiweiß ausgedehnt, der während oder kurz nach der Belastung entleerte Urin auch noch getrennt untersucht, um sicher zu gehen, daß nicht doch kleine Zuckermengen übersehen würden.

So habe ich im ganzen 24 Unfallkranke untersucht.

Es kommt bei diesen Belastungsproben nicht so sehr darauf an, wie hoch der erste Gipfel liegt, als vielmehr, daß die Kurve sehr schnell zur Norm zurückkehrt.

Wenn auch viele Untersuchungen über die Zuckerschwelle angestellt wurden, so besitzen wir dennoch keine sicheren Zahlen über die Höhe, die erreicht sein muß, damit Zucker in den Urin übertritt.

Im allgemeinen findet man, daß kurzfristige Erhöhungen des Blutzuckers auf 160—180 mg nicht zu einer Glykosurie führen.

In Fall 2, 4, 5 und 10 (Abb. 2) liegt der Gipfel an der Grenze der Norm. Bei Fall 10 (Abb. 2) könnte man mit der nötigen Zurückhaltung sogar sagen, daß der erste Gipfel sehr hoch ist. Es handelte sich um ein Schädeltrauma infolge Radsturzes. Irgendwelche Anzeichen für einen Schädelbruch oder eine Commotio cerebri bestanden aber nicht. Der weitere Verlauf ließ gegenüber einer normalen Zuckerkurve auch nichts Pathologisches erkennen. Der Anstieg erfolgt sehr schnell. Bei einer nochmaligen Belastung steigt die Kurve zwar wieder auf 170 mg an; aber auch jetzt fällt sie sofort wieder und liegt nach 3 St. wie gewöhnlich unter dem Ausgangswert.

Im Falle 5 (Abb. 2) findet sich außer dem recht hohen Anstieg auch der zweite Gipfel sehr hoch. Soweit ich den weiteren Verlauf des Blutzuckerspiegels untersuchen konnte, zeigte sich, daß die Kurve nur sehr langsam abzufallen schien. Auch hier handelte es sich um ein schweres allgemeines Trauma. Der Pat. wurde von einem Eisenbahnzug angefahren, zu Boden gerissen und eine Strecke weit mitgeschleift. Er war nicht bewußtlos; aber doch sollen noch einige Tage Anurie und Stuhlverhaltung bestanden haben. An der Wirbelsäule fand sich auch röntgenologisch keine Verletzung. Die Anurie und Stuhlverhaltung lassen aber

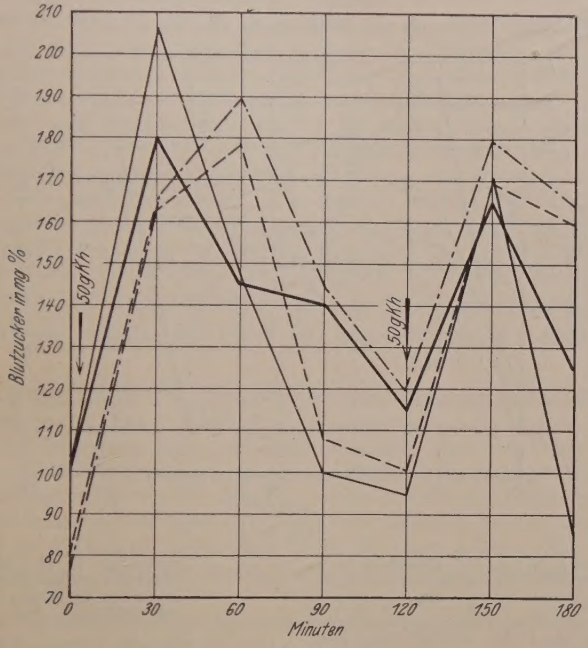

Abb. 2.

——— Kurve 2: W. L., 32j. Knöchelbruch durch Umknicken.

- - - - - Kurve 4: D. A., 28j. Oberarmbruch durch Fall von der Treppe.

——— Kurve 10: K. A., 20j. Kopftrauma durch Radsturz. Keine Commotio cerebri.

—·—·— Kurve 5: Von Eisenbahnzug angefahren, zu Boden gerissen und geschleift. Nicht bewußtlos. Einige Tage Anurie, Stuhlverhaltung. Wirbelsäulenkompression.

schon den Schluß zu, daß eine gewisse Erschütterung des Zentralnervensystems stattfand. Bedenkt man dies, so ist auch die Kurve nicht überraschend. Sie ist, wie bei Fall 10, das Zeichen einer gewissen Erschütterung der zentralen Regulationsysteme. Die Erschütterung reichte aber noch nicht aus, um eine wirkliche neurogene Glykosurie zu bewirken. Auch hier fand sich kein Zucker im Urin.

Bei dem Pat. Nr. 4 (Abb. 2) war ein Oberarmbruch durch einen Fall von der Treppe zustande gekommen. Diese Kurve ist fast das Spiegelbild von Kurve 5. Als vielleicht nicht ganz normale Abweichung ist der erste Blutzuckeranstieg nach 60 Min. auf 0,179 g anzusehen und die zweite Erhöhung auf 0,171 g.

Bei Fall 2 (Abb. 2) handelte es sich um einen li. Knöchelbruch durch Umknicken. Der Pat. war nur 32 J. alt, so daß der erste Anstieg bis 0,180 g etwas hoch ist. Da aber der weitere Verlauf bei der Belastung nichts Abnormes aufweist, glaube ich nicht, daß man schon hieraus eine besondere Schädigung des Kohlehydratstoffwechsels konstruieren darf.

Mit allem Nachdrucke möchte ich betonen, daß ein einzelner Punkt einer Blutzuckerkurve nicht ohne weiteres zu den weittragendsten Schlüssen verwendet werden darf.

In diesem Sinne führe ich die Fälle 6, 9, 13, 17, 18 (Abb. 3) an.

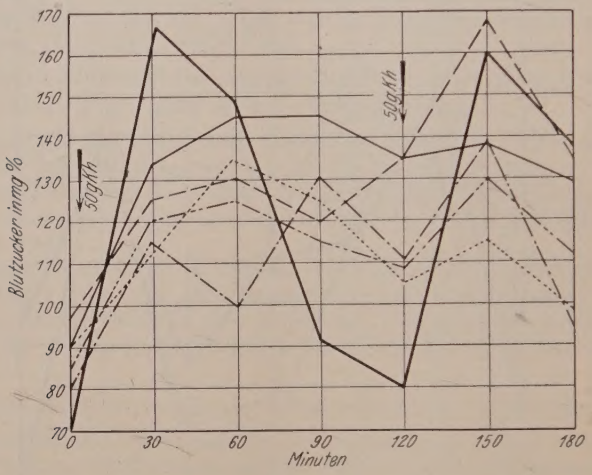

Abb. 3.

——— Kurve 6: K. A., 15j. Oberarmbruch durch Kraftwagenzusammenstoß.

——— Kurve 13: St. A., 30j. Knöchelbruch durch Sturz aus der Höhe auf die Füße. 1926/27 Nephritis nach Angina, abgeklungen nach Mandelentfernung.

–·–·–· Kurve 18: H. B., 34j. Unterarmbruch durch Fall.

– – – – Kurve 9a: K. O., 16j. Aufstoßen des Fahrstuhles. Starke Erschütterung des gesamten Körpers. Epiphysenlösung des Oberschenkels.

····· Kurve 9b: Wiederholung nach 3 T.

·—·— Kurve 17: B. A., 21j. Starke Prellung der Schulter durch Fall vom Rade.

Bei Fall 6 (Abb. 3) ist der Nüchternwert mit 0,066 g sehr niedrig. Ein 15j. Junge hatte durch einen Kraftwagenzusammenstoß einen Oberarmbruch erlitten. Die erste Belastung verlief völlig normal. Der *Staub*sche Effekt führte zu einem nochmaligen Anstieg des Blutzuckers auf fast die gleiche Höhe wie anfangs. Der weitere Verlauf war aber regelrecht; es wurde auch kein Zucker im Urin ausgeschieden.

Ähnlich liegt Fall 18 (Abb. 3). Hier steigt von ebenfalls recht niedrigem Blutzuckerwert die Kurve nur bis 0,125 g, bei der zweiten Belastung etwas über 0,130 g. Die Nierenschwelle ist also niemals erreicht, und es fand sich deshalb auch kein Zucker im Urin. Das schnelle Absinken der Kurve nach der zweiten Belastung spricht ebenfalls dafür, daß ein pathologisches Verhalten im Blutzuckerhaushalt nicht vorliegt.

Kurve 17 (Abb. 3) verläuft auffallend bizarr. Der höchste Anstieg wird nach der vorausgegangenen zweigipfeligen Erhebung bei der zweiten Belastung erreicht. Der Blutzuckerwert von 0,135 g und der schnell folgende Abfall schließen ebenfalls ein pathologisches Verhalten aus.

In Fall 13 (Abb. 3), einer früheren Nephritis, bei der sich im Harnsediment noch vereinzelte Erythrozyten, Leukozyten fanden, bleibt nach der ersten Belastung der Blutzucker längere Zeit erhöht. Die Werte liegen mit 0,145 g noch im Bereiche der Norm. Nach der zweiten Belastung tritt eine nennenswerte Erhöhung nicht wieder ein, sondern der Blutzucker fällt weiter.

Kurve 9 (Abb. 3) stammt von einem Pat., der mit dem Fahrstuhl heruntersauste, wodurch es zu einer allgemeinen schweren Erschütterung des Körpers und einer Epiphysenlösung am li. Oberschenkel kam. Außerdem handelte es sich um einen Jugendlichen (16 J.). Schon vor der zweiten Belastung war auffällig, daß der Blutzucker zum zweiten Male nach 2 St. wieder etwas angestiegen war, trotzdem nach 90 Min. schon ein gewisses Absinken beobachtet worden war. Nach der zweiten Kohlehydratbelastung erfolgt ein Anstieg des Blutzuckers auf 0,168 g. Der weitere Verlauf ist dann wieder völlig normal. Auch in diesem Falle war die Erschütterung recht groß. Ich glaube deshalb, daß man diese Kurve, bei der sich eine starke Erhöhung nach der zweiten Belastung zeigte, in Parallele zu den Kurven 2, 4, 5 und 10 stellen kann. Sicherheitshalber habe ich bei dem gleichen Kranken die Untersuchung 3 T. später wiederholt: völlig normales Verhalten des Blutzuckers.

Am Schlusse möchte ich noch auf die Kurven 14 und 19 (Abb. 1) hinweisen.

Kurve 14 (Abb. 1): 30j. Frau, die von einer Kuh einen starken Schlag gegen den Bauch erhalten hatte. Der Nüchternblutzuckerwert ist völlig normal, der Anstieg nach der ersten Belastung aber auffallend langsam. Der erste Wert mit 0,147 g ist aber noch nicht als abnorm hoch zu bezeichnen. Die weitere Belastung läßt zwar den Blutzucker auf 0,152 g steigen; doch von einer pathologischen Reaktion auf die zweite Belastung hin kann man bei diesem geringen Anstieg nicht sprechen, besonders da der Blutzucker schon nach $^1/_2$ St. zur Norm abfällt. Man könnte sich vorstellen, daß der langsame Blutzuckeranstieg durch veränderte Resorptionsbedingungen zustande gekommen ist. Wir wissen, daß ein starker Schlag gegen den Bauch zu den schwersten Schockerscheinungen führen kann (*Goltz*scher Reflex). Aber auch hier kann es sich nur um eine vorübergehende Störung gehandelt haben, denn 3 T. später ergab die Blutzuckerkurve ein völlig normales Verhalten.

Fall 19 (Abb. 1) zeigt bei der zweiten Belastung keinen weiteren Anstieg des Blutzuckers, eine Erscheinung, die man hin und wieder auch bei völlig Stoffwechselgesunden finden kann.

Bei den übrigen 12 Kranken, deren Blutzuckerwerte ich nicht noch besonders anführen möchte, zeigte die Belastungsprobe ein ganz normales Verhalten. Der Urinbefund war ebenfalls in diesen Fällen negativ.

Zusammenfassung.

In Übereinstimmung mit den Untersuchungen von *Löhr* und *B. Hundsdörfer* konnte auch ich bei meinen 24 chirurgischen Kranken eine sogenannte traumatische Glykosurie nicht auffinden. Eine Glykosurie habe ich bei diesen Patienten niemals gefunden. Hin und wieder zeigten sich

gewisse Beeinflussungen einzelner Punkte der Blutzuckerkurve. Diese geringen Abweichungen sind nicht ohne weiteres als pathologisch anzusprechen. Geringe Abweichungen wurden vorzugsweise beobachtet, wenn das chirurgische Trauma mit einer allgemeinen Erschütterung des Körpers einherging, was in noch ausgeprägterem Maße als neurogene Glykosurie bei Verletzung der zentralen Regulationsorgane beobachtet wird.

Auf Grund meiner Arbeit und ähnlicher Untersuchungen von *Löhr* und *B. Hundsdörfer* darf man wohl annehmen, daß die traumatische Glykosurie, wenn es eine solche überhaupt gibt, jedenfalls ein sehr selten zu beobachtendes Phänomen ist, wenn man Irrtümer, die durch die verschiedensten Umstände sich in die Untersuchungen einschleichen können, ausschaltet. Auf Grund meiner Untersuchungen kann ich auch die kürzlich von *Welz* geäußerte Ansicht nicht teilen, daß traumatische Glykosurien häufiger sind.

Grafe u. *Meytaler:* Arch. f. exper. Path. **125**, 181. — *Hundsdörfer:* Dtsch. Z. Chir. **218**, 277. — *Konjetzny* u. *Weiland:* Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. **28**, 860. — *Löhr:* Z. exper. Med. **31**, 19; Dtsch. Z. Chir. **183**, 1. — *v. Noorden:* Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. 1927. — *Pollak:* Erg. inn. Med. **23**, 337. — *Welz:* Verh. dtsch. Ges. Unfallheilk. Breslau, 26. IX. 30.

Lebenslauf.

Ich, Karl Ziegler, wurde am 5. Mai 1907 als Sohn des katholischen Volksschullehrers Friedrich Adalbert Ziegler zu Schweinfurt a. M. geboren. Nach Besuch der Volksschule zu Schweinfurt a. M. erwarb ich mir dortselbst im März 1926 das Reifezeugnis des Humanistischen Gymnasiums. Meine vier vorklinischen Semester brachte ich in Würzburg zu und unterzog mich im Februar 1928 der ärztlichen Vorprüfung. Im folgenden Sommer und Wintersemester besuchte ich die Universität zu Königsberg i. Pr. und hörte den ersten klinischen Unterricht bei den Herren Professoren *Matthes, Zangemeister, Läwen, Keyserling, Borchard, Boit, Cohn, Leendertz, Wieloch.* Vom Sommersemester 1929 ab bezog ich wieder die Universität Würzburg, wo ich die Herren Professoren *Lehmann, M. B. Schmidt, König, Gauß, Grafe, Zieler, Marx, Reichardt Rietschel, Seifert, Port, Lubosch* und die Herren Privatdozenten *Reinwein, Toennis* hörte. Im April 1931 unterzog ich mich in Würzburg dem Staatsexamen.

Würzburg, im Juni 1931.

Hiermit versichere ich ehrenwörtlich, daß ich vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die darin angegebenen benützt habe. *Karl Ziegler.*